

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 37 770.7

Anmeldetag:

17. August 2002

Anmelder/Inhaber:

Eppendorf AG, Hamburg/DE

Bezeichnung:

Pipettiervorrichtung

IPC:

B 01 L 3/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

PATENTANWÄLTE
Dr.-Ing. H. NEGENDANK (-1973)
HAUCK, GRAALFS, WEHNERT, DÖRING, SIEMONS, SCHILDBERG
HAMBURG - MÜNCHEN - DÜSSELDORF

PATENT- U. RECHTSANW. · POSTFACH 11 31 53 · 20431 HAMBURG

K-45378-22

Eppendorf AG
Barkhausenweg 1

22339 Hamburg

EDO GRAALFS, Dipl.-Ing.
NORBERT SIEMONS, Dr.-Ing.
PETER SCHILDBERG, Dr., Dipl.-Phys.
DIRK PAHL, Rechtsanwalt
Neuer Wall 41, 20354 Hamburg
Postfach 11 31 53, 20431 Hamburg
Telefon (040) 36 67 55, Fax (040) 36 40 39
E-mail hamburg@negendank-patent.de

HANS HAUCK, Dipl.-Ing. (-1998)
WERNER WEHNERT, Dipl.-Ing.
Mozartstraße 23, 80336 München
Telefon (089) 53 92 36, Fax (089) 53 12 39
E-mail munich@negendank-patent.de

WOLFGANG DÖRING, Dr.-Ing.
Mörkestraße 18, 40474 Düsseldorf
Telefon (0211) 45 07 85, Fax (0211) 454 32 83
E-mail duesseldorf@negendank-patent.de

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT/ PLEASE REPLY TO:

HAMBURG, 16. August 2002

Pipettiervorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipettiervorrichtung für lösbar befestigbare Pipettenspitzen.

Pipettiervorrichtungen werden vor allem im Labor zur Dosierung von Flüssigkeitsmengen verwendet. Sie haben eine Bewegungseinrichtung, mittels der ein Kolben in einem Zylinder bewegbar ist, um eine Luftsäule zu verschieben. Der Zylinder ist mit einer Öffnung eines Befestigungsansatzes verbunden, auf den eine Pipettenspitze lösbar aufsteckbar ist. Durch Bewegung des Kolbens mittels der Bewegungseinrichtung ist die Luftsäule verschiebbar, um eine Flüssigkeitsprobe in die Pipettenspitze einzusaugen bzw. aus dieser herauszudrücken. Das Dosiervolumen, d.h. das Volumen der

.../2

Flüssigkeitsprobe, wird durch den Hub des Kolbens definiert, der durch einen Anschlag begrenzt ist.

Einstellbare Pipettiervorrichtungen haben eine Einstellvorrichtung zum Verlagern des Anschlages. Der Anschlag ist häufig innerhalb einer Spindel angeordnet, durch die eine Kolbenstange des Kolbens geführt ist. Die Kolbenstange hat einen Gegenanschlag, der mit dem Anschlag zusammenwirkt. Durch Verstellen der Spindel in einer Spindelmutter ist die Position des Anschlages und damit der Kolbenhub und die Dosiermenge einstellbar.

Die DE 25 49 477 C3 offenbart eine einstellbare Pipettiervorrichtung der vorerwähnten Art, bei der die Bewegung des Kolbens durch einen mit der Spindel verbundenen Anschlag begrenzt ist. Wenn von einer Einstellung an einem Ende des Einstellbereiches zu einer Einstellung am anderen Ende übergegangen werden soll, müssen zahlreiche Umdrehungen der Spindel bzw. des mit ihrem oberen Ende verbundenen Einstellknopfes durchgeführt werden. Das nimmt viel Zeit in Anspruch und ist sehr mühselig.

Aus der EP 0 286 676 ist eine Pipette mit rasch veränderbarem Dosierungsvolumen bekannt. Diese hat ein Gehäuse, in dem beweglich ein Kolben mit Kolbenstange angeordnet ist. Zur Einstellung der Größe des Kolbenhubes und damit der Dosiergröße dient eine Regulierbuchse, die ständig mit einer Vorrichtung zur visuellen Ablesung

des Dosiervolumens gekoppelt ist. Mittels dieser Vorrichtung erfolgt eine Grobeinstellung. Die Lage der Regulierbuchse wird durch Drehen einer Stellmutter eingestellt, die ein mit der Regulierbuchse kämmendes Innengewinde aufweist und von der Seite des Gehäuses aus drehbar ist. Die Stellmutter trägt am Außenumfang eine Anzeige für das Ablesen der Feineinstellung. Der Eingriff der Stellmutter in das Gewinde der Regulierbuchse ist durch seitliches Eindrücken der Stellmutter entgegen Federkraft aufhebbar. Dann ist die Regulierbuchse durch Betätigen eines Druckknopfes der Kolbenstange verschiebbar, wobei eine Kraftübertragung über Federn zwischen Regulierbuchse und Kolbenstange erfolgt. Nach der Grobverstellung, die mittels der Vorrichtung zur visuellen Ablesung des Dosiervolumens ablesbar ist, wird die Stellmutter wieder eingekoppelt, worauf gegebenenfalls noch eine Feineinstellung erfolgen kann.

Bei dieser Vorrichtung sind die Anzeigeeinrichtungen sehr aufwendig und ist die genaue Ablesung und Einstellung schwierig.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine anwendungsfreundlichere einstellbare Pipettiervorrichtung mit Schnellverstellung zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird durch eine Pipettiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Pipettiervorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Pipettiervorrichtung für lösbar befestigbare Pipettenspitzen hat

- eine Bewegungseinrichtung,
- einen von der Bewegungseinrichtung in einem Zylinder bewegbaren Kolben zum Verschieben einer Luftsäule,
- einen Befestigungsansatz zum Befestigen einer Pipettenspitze mit einer eine Verbindung mit dem Zylinder aufweisenden Öffnung am freien Ende,
- zwei die Bewegung des Kolbens beim Verschieben der Luftsäule begrenzende Anschläge, von denen einer verlagerbar ist,
- eine Feineinstelleinrichtung zum Verlagern der verlagerbaren Anschläge parallel zum Kolben zwecks Feineinstellung des Kolbenhubes,
- eine Kupplungseinrichtung, die im eingekuppelten Zustand die Feineinstelleinrichtung in Funktion setzt diese im ausgekuppelten Zustand außer Funktion setzt,
- eine Grobeinstelleinrichtung zum Verlagern des verlagerbaren Anschlages bei ausgekuppelter Feineinstelleinrichtung zwecks grober Einstellung des Kolbenhubes und
- eine mit dem verlagerbaren Anschlag gekoppelte Meß- und Anzeigeeinrichtung zum Messen der eingestellten Position des verlagerbaren Anschlages und Anzeigen des dem eingestellten Kolbenhub entsprechenden Dosiervolumens.

Dadurch, daß die Meß- und Anzeigeeinrichtung mit dem verlagerbaren Anschlag gekoppelt ist, mißt diese stets genau die Einstellung des verlagerbaren Anschlages und zeigt diese an. Die genaue Einstellung des verlagerbaren Anschlages ist also während der Feineinstellung und der Grobeinstellung stets genau mittels nur einer Anzeigeeinrichtung ablesbar. Das gewünschte Dosiervolumen ist somit schnell, einfach und genau einstellbar. Hierdurch wird die Anwendungsfreundlichkeit der Pipettiervorrichtung erheblich verbessert.

Bei dem verlagerbaren Anschlag kann es sich um den Anschlag handeln, der die Bewegung des Kolbens vom Befestigungsansatz weg (oberer Anschlag) oder zum Befestigungsansatz hin (unterer Anschlag) begrenzt. Bevorzugt ist der verlagerbare Anschlag der obere Anschlag. Bevorzugt ist der andere Anschlag fest.

Gemäß einer Ausgestaltung ist der verlagerbare Anschlag mittels einer Spindel verstellbar, die zum Feineinstellen in eine Spindelmutter schraubbar ist, wobei die Kupplungseinrichtung im eingekuppelten Zustand den Eingriff der Spindelmutter in die Spindel bewirkt und im ausgekuppelten Zustand aufhebt oder im eingekuppelten Zustand eine Abstützung der Spindelmutter in Axialrichtung des Kolbens bewirkt und im ausgekuppelten Zustand aufhebt. Hierdurch kann auf einfache Weise eine genaue Feineinstellung und eine schnelle Grobeinstellung bewirkt werden. Für die Grobeinstellung muß die Spindel lediglich axial verschoben werden.

Gemäß einer Ausgestaltung ist der verlagerbare Anschlag innerhalb der Spindel angeordnet, durch die eine Kolbenstange des Kolbens geführt ist, die einen Gegenanschlag aufweist, der an einem Ende des Kolbenhubes auf den verlagerbaren Anschlag trifft. Bei dieser Konstruktion kann die Grobverstellung der Spindel durch Betätigen des Kolbens bewirkt werden. Hierfür ist die Kolbenstange gemäß einer Ausgestaltung über Federn an der Spindel abgestützt. Insoweit kann die Konstruktion ausgeführt werden, wie in der DE 25 49 477 C3 offenbart, die durch Bezugnahme einbezogen wird.

Gemäß einer Ausgestaltung ist die Spindel seitlich neben einer Kolbenstange des Kolbens angeordnet und weist einen seitlich vorstehenden, verlagerbaren Anschlag auf, auf den ein Gegenanschlag der Kolbenstange des Kolbens an einem Ende des Kolbenhubes trifft. Dies begünstigt eine andere Anordnung der Bedien- und Anzeigeeinrichtungen, die ergonomisch vorteilhaft sein kann.

Gemäß einer Ausgestaltung steht der verlagerbare Anschlag seitlich von einer Zahnstange vor, die parallel zu einer Kolbenstange des Kolbens angeordnet ist, die mit einem Zahnrad zum Feineinstellen der Zahnstange kämmt, wobei die Kupplungseinrichtung in dem eingekuppelten Zustand den Eingriff des Zahnrades in die Zahnstange bewirkt und im ausgekuppelten Zustand aufhebt oder im eingekuppelten Zustand eine Abstützung der Lagerung des Zahnrades in Axialrichtung des Kolbens bewirkt und im

ausgekuppelten Zustand aufhebt. Hierdurch wird eine Alternative zu einer Spindelanordnung zur Verfügung gestellt.

Gemäß einer Ausgestaltung ist ein Drehknopf für eine Feineinstellung des Kolbenhubes mit der Spindel oder dem Zahnrad verbunden. Bei Verbindung mit der Spindel ragt der Drehknopf bevorzugt oben aus einem Gehäuse der Pipettiovorrichtung heraus.

Gemäß einer Ausgestaltung ist die Kupplungseinrichtung als formschlüssige oder kraftschlüssige oder elektromagnetische Schaltkupplungseinrichtung ausgebildet. Eine formschlüssige Kupplungseinrichtung kann insbesondere als Spindelmutter ausgeführt sein, die geteilt ist und senkrecht zur Teilungsebene auseinandergezogen werden kann, um die Spindel freizugeben. Eine kraftschlüssige Kupplungseinrichtung kann in der Art von Bremsbacken ausgeführt sein, die von der Seite auf eine Spindel wirken. Eine elektromagnetische Schaltkupplungseinrichtung kann elektromagnetische Kupplungsteile haben, von denen einer mit der Spindel verbunden ist und ein anderer daneben angeordnet ist.

Gemäß einer Ausgestaltung ist die Kupplungseinrichtung mittels eines verfederten Schaltknopfes betätigbar.

Die Meß- und Anzeigeeinrichtung kann als mechanische Meß- und Anzeigeeinrichtung ausgeführt sein, beispielsweise als ein mit dem Anschlag gekoppeltes Getriebe und ein damit gekoppeltes Zählwerk. Sie kann aber auch als elektronische oder optoelektronische Wegmeß- und Anzeigeeinrichtung ausgebildet sein. So kann es sich dabei beispielsweise um einen mit dem Anschlag gekoppelten Maßstab handeln, den eine Optoelektronik abtastet.

Es versteht sich, daß sämtliche vorerwähnten Bestandteile einer Pipettiervorrichtung in bzw. an einem Gehäuse angeordnet sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 a bis d eine Pipettiervorrichtung mit Spindel und kuppelbarer Spindelmutter bei einer oberen Einstellung der Spindel (Fig. 1a), einer unteren Einstellung der Spindel nach Einrastung und Grobverstellung (Fig. 1b) und nach anschließender Feineinstellung nach Wiederverrastung (Fig. 1c) jeweils in einem grobschematischen Röntgen-Perspektivbild und im Zustand von Fig. 1c in einem vergrößerten Teilschnitt durch ihren unteren Teil (Fig. 1d);

Fig. 2 eine Pipettiervorrichtung mit Schaltknopf zum Betätigen der Kupplungseinrichtungen in einer schematischen Seitenansicht.

Gemäß Fig. 1 hat eine manuelle Pipette 1 ein Pipettengehäuse 2, das zum unteren Ende hin leicht konisch geformt ist und dort einen Befestigungsansatz 3 aufweist. Auf dem Befestigungsansatz 3 ist lösbar eine Pipettenspitze 4 befestigt.

Im Oberbereich des Pipettengehäuses 2 ist eine Spindel 4 angeordnet, die mit einer Spindelmutter 5 kämmt, die ebenfalls im Gehäuse 2 angeordnet ist.

Mit dem oberen Ende der Spindel 4 ist ein Drehknopf 6 verbunden, der oben aus dem Gehäuse 2 heraussteht.

Durch die Spindel 4 verläuft eine Kolbenstange 7 eines Kolbens 8, der in einem Zylinder 9 angeordnet ist, der mit einer Öffnung am unteren Ende des Befestigungsansatzes 3 verbunden ist.

Die Kolbenstange 7 ist oben mit einem Druckknopf 10 verbunden. Dieser steht unbetätigt aus dem Drehknopf 6 heraus und wird bei Betätigung tiefer in den Drehknopf 10 hineingedrückt. Grundsätzlich ist es auch möglich, Drehknopf 6 und Druckknopf 10 integral auszubilden.

Ein verlagerbarer Anschlag 11 ist durch die untere Stirnseite der Spindel 4 gebildet. Dieser wirkt mit einem Gegenanschlag 12 auf der Kolbenstange 7 zusammen. Hierdurch wird der Hub des Kolbens 8 vom Befestigungsansatz 3 weg begrenzt. Die untere Begrenzungswand des Zylinders 9 bildet einen festen unteren Anschlag 13. Hierdurch wird der Kolbenhub zum Befestigungsansatz 3 hin begrenzt. In der unteren Begrenzungswand mündet die Verbindung 14 zur Öffnung am unteren Ende des Befestigungsansatzes.

Mittels einer Kupplungseinrichtung 15 ist die Spindelmutter 5 aus ihrem Eingriff mit der Spindel 4 auskuppelbar bzw. einkuppelbar. Hierzu ist die Kupplungseinrichtung 15 über einen verfederten Schaltknopf 16 schaltbar, der oben seitlich aus dem Pipet-
tengehäuse 2 heraussteht.

Gemäß Fig. 1a befindet sich die Spindel 4 in einer oberen Stellung. Die Kupplungseinrichtung 15 ist eingekuppelt und die Spindelmutter 5 kämmt mit der Spindel 4. Hierdurch wird ein verhältnismäßig großes Dosiervolumen ermöglicht, das in der Zeichnung mit 100 ml bezeichnet ist.

Gemäß Fig. 1b wird mittels der Kupplungseinrichtung 15 die Spindelmutter 5 entkuppelt und durch Betätigen des Druckknopfes 10 eine Grobverstellung auf ein Dosier-
volumen von 47,33 ml erreicht. Die auf den Druckknopf 10 ausgeübte Kraft wird von einer nicht gezeigten Rückstellfeder auf die Spindel 4 übertragen. Hierbei legt der

Kolben 8 die Strecke zurück, die zwischen den Fig. 1a und 1b eingezeichnet und mit Δ Hub 1 bezeichnet ist.

Gemäß Fig. 1c wird danach durch Loslassen der Kupplungseinrichtung 15 die Spindelmutter 5 wieder in Eingriff mit der Spindel gebracht. Durch Drehen des Drehknopfes 6 wird danach eine Feineinstellung auf ein Dosiervolumen von 47,00 ml vorgenommen, die zwischen den Fig. 1b und 1c eingezeichnet und mit Δ Hub 2 bezeichnet ist.

Durch Eindrücken und anschließendes Loslassen des Druckknopfes 10 wird anschließend ein von den Anschlägen 11, 13 begrenzter Kolbenhub bewirkt und das entsprechende Luftvolumen angedrückt bzw. Dosiervolumen in die Pipettenspitze 4 eingesogen.

Die Anzeige ist in der Fig. 1 nicht im einzelnen dargestellt. Es handelt sich dabei vorzugsweise um eine elektrooptische Meß- und Anzeigeeinrichtung, die an dem Anschlag 5 angreift.

Bei der Ausführung der Fig. 2 sind die der Ausführung von Fig. 1 entsprechenden Teile mit denselben Bezugsziffern bezeichnet. Insofern gelten die obigen Erläuterungen.

Zusätzlich ist unmittelbar neben dem verfederten Schaltknopf 16 eine Digitalanzeige 17 an der Seite des Gehäuses 2 angeordnet, auf der das Dosiervolumen ablesbar ist.

Darüber hinaus ist an derselben Seite des Gehäuses 2 ein Abwerferknopf 18 vorhanden. Durch Betätigen des Abwerferknopfes 18 ist die Pipettenspitze 4 von dem Befestigungsansatz 3 lösbar.

Ansprüche

1. Pipettiervorrichtung für lösbar befestigbare Pipettenspitzen mit

- einer Bewegungseinrichtung (7),
- einem von der Bewegungseinrichtung (7) in einem Zylinder (9) bewegbaren Kolben (8) zum Verschieben einer Luftsäule,
- einem Befestigungsansatz (3) zum Befestigen einer Pipettenspitze (4) mit einer eine Verbindung (14) mit dem Zylinder (9) aufweisenden Öffnung am freien Ende,
- zwei die Bewegung des Kolbens (8) beim Verschieben der Luftsäule begrenzenden Anschlägen (11, 13), von denen einer verlagerbar ist,
- einer Feineinstelleinrichtung (6) zum Verlagern des verlagerbaren Anschlages (11) parallel zum Kolben (8) zwecks Feineinstellung des Kolbenhubes,
- einer Kupplungseinrichtung (15), die im eingekuppelten Zustand die Feineinstelleinrichtung (6) in Funktion setzt und diese im ausgekuppelten Zustand außer Funktion setzt,
- einer Grobeinstelleinrichtung (10) zum Verlagern des verlagerbaren Anschlages (11) bei ausgekuppelter Feineinstelleinrichtung (6) zwecks grober Einstellung des Kolbenhubes und
- einer mit dem verlagerbaren Anschlag (11) gekoppelten Meß- und Anzeigeeinrichtung (17) zum Messen der eingestellten Position des verlager-

baren Anschlages (11) und Anzeigen des dem eingestellten Kolbenhub entsprechenden Dosiervolumens.

2. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1, bei der der verlagerbare Anschlag (11) mittels einer Spindel (4) verstellbar ist, die zum Feineinstellen in einer Spindelmutter (5) schraubbar ist, wobei die Kupplungseinrichtung (11) im eingekuppelten Zustand den Eingriff der Spindelmutter (5) in die Spindel (4) bewirkt und im ausgekuppelten Zustand aufhebt oder im eingekuppelten Zustand eine Abstützung der Spindelmutter (5) in Axialrichtung des Kolbens (8) bewirkt und im ausgekuppelten Zustand aufhebt.
3. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 2, bei der der verlagerbare Anschlag (11) innerhalb der Spindel (4) angeordnet ist, durch die eine Kolbenstange (7) des Kolbens (8) geführt ist, die einen Gegenanschlag (12) aufweist, der an einem Ende des Kolbenhubes auf den verlagerbaren Anschlag (11) trifft.
4. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 2, bei der die Spindel (4) seitlich neben einer Kolbenstange (7) des Kolbens (8) angeordnet ist und einen seitlich vorstehenden, verlagerbaren Anschlag (11) aufweist, auf den ein Gegenanschlag der Kolbenstange des Kolbens (8) an einem Ende des Kolbenhubes trifft.

5. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1, bei der der verlagerbare Anschlag (11) seitlich von einer Zahnstange vorsteht, die parallel zu einer Kolbenstange (7) des Kolbens (8) angeordnet ist, die mit einem Zahnrad zum Feineinstellen der Zahnstange kämmt, wobei die Kupplungseinrichtung in dem eingekuppelten Zustand den Eingriff des Zahnrades in die Zahnstange bewirkt und im ausgekuppelten Zustand aufhebt oder im eingekuppelten Zustand eine Abstützung der Lagerung des Zahnrades in Axialrichtung des Kolbens (8) bewirkt und im ausgekuppelten Zustand aufhebt.
6. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der ein Drehknopf (6) für eine Feineinstellung des Kolbenhubes mit der Spindel (4) oder dem Zahnrad verbunden ist.
7. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Kupplungseinrichtung (15) als formschlüssige oder kraftschlüssige oder elektromagnetische Schaltkupplungseinrichtung ausgebildet ist.
8. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der eine Kolbenstange (7) des Kolbens (8) mittels eines verfederten Druckknopfes (10) betätigbar ist.
9. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Kupplungseinrichtung (15) mittels eines verfederten Schaltknopfes (16) betätigbar ist.

10. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem die Meß- und Anzeigeeinrichtung eine mechanische und/oder elektronische und/oder optoelektronische Meß- und Anzeigeeinrichtung (17) ist.

Zusammenfassung

Pipettiervorrichtung für lösbar befestigbare Pipettenspitzen mit einer Bewegungseinrichtung, einem von der Bewegungseinrichtung in einem Zylinder bewegbaren Kolben zum Verschieben einer Luftsäule, einem Befestigungsansatz zum Befestigen einer Pipettenspitze mit einer eine Verbindung mit dem Zylinder aufweisenden Öffnung am freien Ende, zwei die Bewegung des Kolbens beim Verschieben der Luftsäule begrenzenden Anschlägen, von denen einer verlagerbar ist, einer Feineinstelleinrichtung zum Verlagern des verlagerbaren Anschlages parallel zum Kolben zwecks Feineinstellung des Kolbenhubes, einer Kupplungseinrichtung, die im eingekuppelten Zustand die Feineinstelleinrichtung in Funktion setzt und diese im ausgekuppelten Zustand außer Funktion setzt, einer Grobeinstelleinrichtung zum Verlagern des verlagerbaren Anschlages bei ausgekuppelter Feineinstelleinrichtung zwecks grober Einstellung des Kolbenhubes und einer mit dem verlagerbaren Anschlag gekoppelten Meß- und Anzeigeeinrichtung zum Messen der eingestellten Position des verlagerbaren Anschlages und Anzeigen des dem eingestellten Kolbenhub entsprechenden Dosiervolumens.

Fig. 1a

Fig. 1b

Fig. 1c

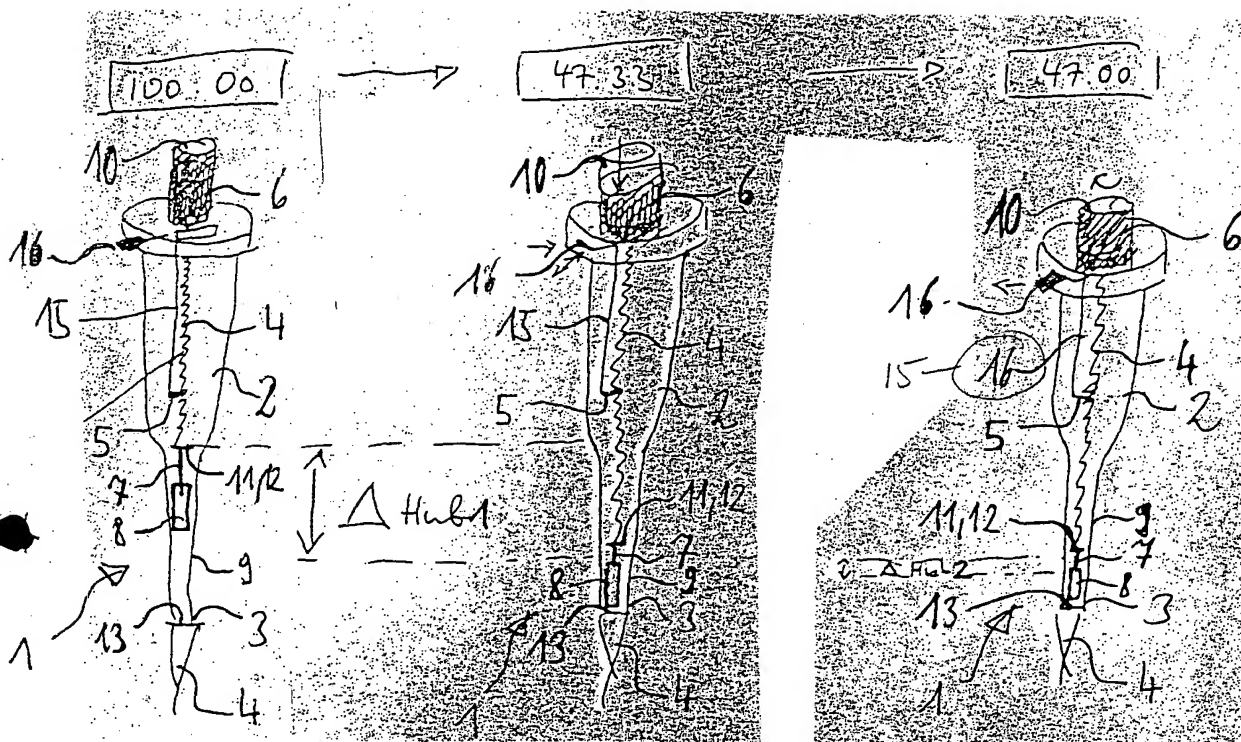


Fig. 1d

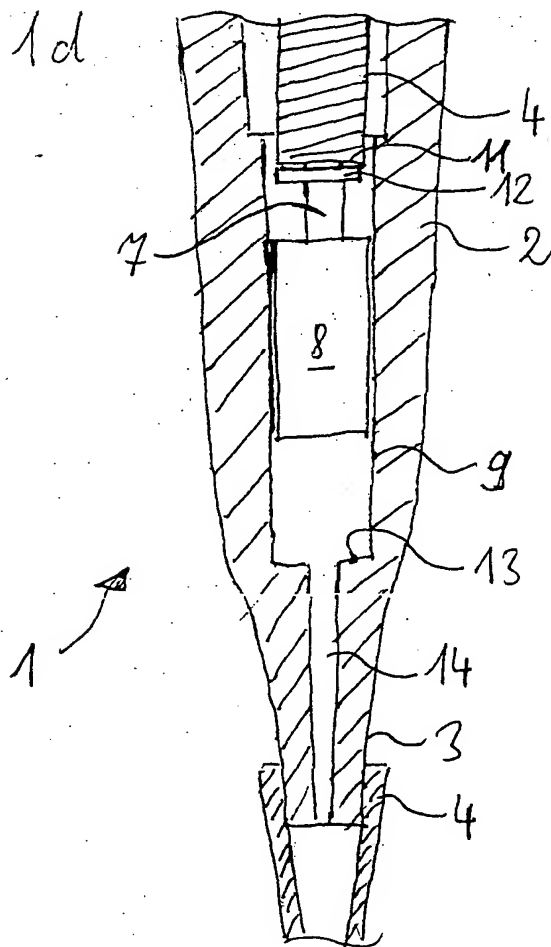


Fig. 2

